

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010745631 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-242586/199625

XRAM Acc No: C96-077342

XRPX Acc No: N96-203256

LCD element for optical shutter - having four openings without sealing material at each corner of rectangular shaped substrate which consists of sealing part along its edges

Patent Assignee: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8095069	A	19960412	JP 94234581	A	19940929	199625 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94234581 A 19940929

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8095069	A		16	G02F-001/1339	

Abstract (Basic): JP 8095069 A

The LCD element has a rectangular shaped small substrate and a big substrate. The electrode side of the substrates are bonded to each other by using a macro molecular resin material provided at a number of sealing parts (1a-1c) of small substrate.

The sealing parts are set up along the edges of the small substrate. An empty cell which has a clearance is formed between the substrates. A liquid crystal material is poured into the empty cell. A set of four openings (11) are formed at each corner of the substrate.

ADVANTAGE - Prevents formation of air bubble in liquid crystal panel. Provides uniformly distributed macromolecules in liquid crystal.

Dwg. 2/19

Title Terms: LCD; ELEMENT; OPTICAL; SHUTTER; FOUR; OPEN; SEAL; MATERIAL; CORNER; RECTANGLE; SHAPE; SUBSTRATE; CONSIST; SEAL; PART; EDGE

Derwent Class: A85; L03; P81; U14

International Patent Class (Main): G02F-001/1339

International Patent Class (Additional): G02F-001/1341

File Segment: CPI; EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05139569    \*\*Image available\*\*

LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND MANUFACTURE THEREOF

PUB. NO. :    08-095069 [JP 8095069 A]

PUBLISHED:   April 12, 1996 (19960412)

INVENTOR(s): NAKAJIMA JUNJI

IWAI YOSHIO

INOUE KAZUO

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO. :   06-234581 [JP 94234581]

FILED:        September 29, 1994 (19940929)

INTL CLASS:   [6] G02F-001/1339; G02F-001/1341

JAPIO CLASS:  29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To inject liquid crystal material at normal pressure and avoid bubble mixing even if volatile monomer is used by forming a display face into a rectangle, and providing openings more than two pieces without sealing material on the sealing part formed on the end part of each side of a substitute.

CONSTITUTION: An empty cell 10 is constituted so that the electrode faces of a pair of base plates with electrodes are opposed to each other and they are stuck to each other through spacers. Sealing parts 1a, 1a, 1b, 1c for sealing are provided on the periphery of the base plates. Seal opening parts 11 are provided on the respective sealing parts at the corner parts and proper parts. In addition, dam parts 2, 2 are provided on both sides of short side of injection side. One end of the empty cell is soaked in a composite basin 7, and the empty cell 10 is provided so that the liquid crystal of composite 6 is positioned under the dam parts 2. By this constitution, composite such as volatile monomer can be injected into the empty cell at normal pressure without bubble mixing or uneven injection.

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-95069

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1339

1/1341

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-234581

(22) 出願日 平成6年(1994)9月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中島 潤二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 岩井 義夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 井上 一生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

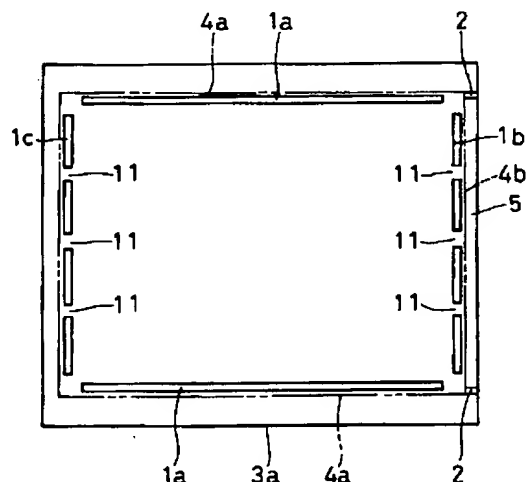
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法。

(57) 【要約】

【目的】 少なくとも一方が透明である一対の電極付基板3、4と、該基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料で貼り合わせたシール部1とから形成した空セル10と、該空セル内に充填された液晶材料を含む組成物からなる液晶表示素子であって、液晶表示素子の表示面が長方形形状であり、前記基板の辺部の端部に形成されたシール部1が基板の4角における開口11により、注入口と排出口を構成し、均一なムラの無い、気泡混入の無い液晶パネルの供給、特に、高分子分散型液晶の均一な液晶表示素子を提供する。

【構成】 シールパターンをパネル4角に開口11を形成して設け、組成物注入の際も排出口側に組成物が回り込まないように、堰部2を設けたり、基板表面に熱可塑性ポリマーを塗膜形成したり、注入速度を制御する事ができるようにしている。



1 a シール部

1 b シール部

1 c シール部

2 堰部 (ストッパー)

3 a 大基板

4 a 小基板

4 b 小基板

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が透明である一对の電極付基板を、該基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料でシール部において貼り合わせ、基板間に空隙を有する空セルを形成し、該空セル内に液晶材料を含む組成物を注入してなる液晶表示素子であって、液晶表示素子の表示面が矩形であり、前記基板の各辺の端部に沿って形成されたシール部にシール材料のない2個以上の開口を設けたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 前記開口が基板の4つの角部に形成されている請求項1記載の液晶表示素子。ことが好ましい。

【請求項3】 前記シール部が注入方向に垂直な2辺において、それぞれ少なくとも、1カ所以上シール材料の無い部分により開口が形成されている請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項4】 前記シール部が、点線状に高分子樹脂で形成され、開口が形成されている請求項1、2記載の液晶表示素子。

【請求項5】 少なくとも一方が透明である一对の電極付基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料で基板間に空隙を形成して貼り合わせ、シール材料のない部分で注入口、排出口等の開口をもうけて空セルを形成して、注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部を設け、注入口の設けられている部分と堰部によって囲まれた部分に液晶材料を含む組成物を溜めるか、または、前記注入口の設けられている部分と堰部によって囲まれた部分を前記組成物が保持されている容器内に浸漬し、注入が完了するまで、組成物が無くならないように連続的に供給することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 また前記空セルが前記注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部が設けられてなる請求項1、2、3、4記載の液晶表示素子。

【請求項7】 少なくとも一方が透明である一对の電極付基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料で基板間に空隙を設けて貼り合わせるとともに、少なくとも注入口、排出口の開口を設けて空セルを形成し、前記注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部を設け、前記シール部に基板の4つの角部において、開口を設けて形成するか、注入方向に垂直な2辺において、それぞれ少なくとも、1カ所以上シール材料の無い部分により開口を設けるか、点線状に高分子樹脂で形成し、液晶材料を含む組成物を貯留する組成物溜に空セルを漬けることによって注入することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】 前記堰部を注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置させて設け、空セルを液晶材

料を含む組成物溜に漬けることによって空セルに注入する請求項5、7記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】 堰部が注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置して設けられ、液晶材料を含む組成物溜に漬けられて液晶材料が空セルに注入されてなる請求項6記載の液晶表示素子。

【請求項10】 前記組成物溜に赤外線センサーもしくは温感センサーもしくは光学センサーを装備し、前記組成物溜の液面の高さを空セル内に注入されて行く高さに常に位置するように空セルの浸漬位置を制御し、堰部を排出口側に近い排出口の設けられている辺と垂直方向のシール端部に設けて組成物を注入する請求項7、8記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項11】 前記基板の電極の端子部及び基板外面を保護した後、組成物を注入する請求項7、8記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項12】 空パネルの1角の開口部を注入口とし、その1角に対して隣合う角部の2つに対し、高分子樹脂材料からなる堰部を設け、注入側を該堰部より下に配し、液晶材料を含む組成物溜に漬けて注入する請求項7、8、10記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項13】 空セルの1角の開口に注入口が形成され、その1角に対して隣合う角部の2つに対し、高分子樹脂材料からなる堰部が設けられ、液晶材料を含む組成物が空セル内に注入されてなる請求項1、2、3、4記載の液晶表示素子。

【請求項14】 少なくとも一方が透明な一对の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板表面に形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層を形成し、組成物の注入されて行く方向に、前記熱可塑性ポリマー層にラビングを施し、該ポリマー層には、一軸延伸を施し、基板間に注入口より組成物を注入して素子を形成し、注入が完了した後、素子から組成物が漏れないように、封口樹脂で封口し、前記熱可塑性ポリマーのガラス転移温度（T<sub>g</sub>点）以上に素子を一定時間加熱し、前記熱可塑性ポリマーの一軸延伸を解き、非延伸状態と成った後、温度降下させることにより作製することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項15】 少なくとも一方が透明な一对の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板表面に形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層が形成され、該熱可塑性ポリマー層は一軸延伸され、その表面には組成物の注入されて行く方向にラビングが施されたものであり、基板間に組成物が注入され、注入口が封口樹脂で封口され、その後前記熱可塑性ポリマーはガラス転移温度（T<sub>g</sub>点）以上に一定時間加熱され、一軸延伸が解かれて非延伸状態となっていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項16】 前記形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーのガラス転移温度（T<sub>g</sub>点）が素子の使用環境温度よりも高い請求項15記載の液晶表示素子。

【請求項17】 少なくとも一方が透明な一对の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板上にガラス転移温度（T<sub>g</sub>点）または軟化点が素子の使用環境温度以下のポリマーが塗膜形成されている請求項1、2、3、4記載の液晶表示素子。

【請求項18】 前記形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーがポリウレタンである請求項15、16、17記載の液晶表示素子。

【請求項19】 前記基板が前記電極付基板の少なくとも一方の電極側基板上にガラス転移温度（T<sub>g</sub>点）または軟化点が素子の使用環境温度以下のポリマーが塗膜形成され、該熱可塑性ポリマーのガラス転移温度（T<sub>g</sub>点）以上に素子が一定時間加熱され、前記熱可塑性ポリマーの一軸延伸が解かれ、非延伸状態とされている請求項1、2、3、4記載の液晶表示素子。

【請求項20】 前記空セルに注入される組成物が液晶材料と高分子材料との混合物より成る請求項6、13、15記載の液晶表示素子。

【請求項21】 前記組成物の注入に際して、注入する組成物及び基板を一定温度に加熱してから注入する請求項5、7、8、10、11、12、14記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項22】 前記注入が常圧下で行われる請求項5、7、8、10、11、12、14記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子およびその製造方法に関する。さらに詳しくはディスプレイ、光シャッター等に利用される液晶を用いた液晶表示素子およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶素子の中でも、配向処理を要さないため製造が容易なこと、そして、偏光板を要さないため明るい表示が可能なことを利点とする高分子・液晶複合体を使った高分子分散型液晶素子が近年、ディスプレイとして着目されて来ている。

【0003】 一般に、高分子分散型液晶素子とは液晶を高分子材料組成物からなるマトリックス中に分散保持された液晶高分子複合体を一对の電極付基板間に挟み込んだものであり、液晶の常光屈折率と高分子マトリックスの屈折率がほぼ一致するように構成されたものである。すなわち、電圧無印加の状態では液晶は、前記高分子マトリックスとの界面付近で、界面に対して略平行に配向している。この状態で基板に垂直な光が入射すると、高分子マトリックスの屈折率と液晶の屈折率とが異なった状態となるため、界面にて光が散乱する。基板間に電圧を印加すると、正の誘電異方性を有するネマティック液晶の場合、液晶分子が電極面に対して略垂直に整列し、入射光に対し、高分子マトリックスの屈折率と液晶の常光

屈折率とがほぼ一致することとなるため、光が散乱されることなく透過する状態となる。上記性質を利用して光シャッター機能が可能となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、偏光板を用いないため、ON-OFF時のコントラストが従来の偏光板を用いる表示モードに比べ、劣りがちである。尚、ここで定義するコントラストとは電界がONの時に受光部に到達する光量とOFF時に受光部に到達する光量との比を示しておりコントラストが高いほど良好な画質が得られる。

【0005】 また、この素子の作製は、一般に、揮発性モノマーを使用するため、偏光板使用モードの作製のように真空注入等のように気圧変動がしにくい事や常圧注入でも、素子内の気泡残りのような課題を多く残している。

【0006】 一般に、揮発性モノマーを注入する組成物に使用するため、従来有る液晶素子の注入法である真空注入法では、組成物の揮発により注入は難しいものであった。特に、高分子分散型液晶のような、組成物として、少なくとも、液晶材料と高分子樹脂材料の混合物を注入する場合、モノマーの揮発等の問題より、圧力変動による作製が難しく、気泡混入や注入ムラが起き易かった。また常圧注入でも、これまでの方法でも、素子内に気泡が残ることがあるような不安定なものであった。

【0007】 また、高分子分散型液晶のみならず、従来の偏光板を使用するモードでも、注入むらの問題等がある事や、簡単なコストの低い作製方法を要している。前記したように、高分子分散型液晶素子の作製、特に注入にあたっては、多くの課題がある。

【0008】 本発明は、これらの問題点を解決し、均一な液晶表示素子及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 前記問題点を解決するため、本発明の液晶表示素子は、少なくとも一方が透明である一对の電極付基板を、該基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料でシール部において貼り合わせ、基板間に空隙を有する空セルを形成し、該空セル内に液晶材料を含む組成物を注入してなる液晶表示素子であって、液晶表示素子の表示面が矩形であり、前記基板の各辺の端部に沿って形成されたシール部にシール材料のない2個以上の開口を設けたことを特徴とする。

【0010】 このように本発明の構成のように基本的に、シールパターンを形成することにより、常圧注入で前記課題を解決した。また、本発明は、形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーを基板上に塗膜形成し、形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーの一軸延伸性・非延伸性の変換特徴を利用することによって、スピーディーで

安全な作業が可能となる。

【0011】また前記構成の液晶表示素子において、開口が基板の4つの角部に形成されていることが好ましい。また前記構成の液晶表示素子において、シール部が注入方向に垂直な2辺において、それぞれ少なくとも、1カ所以上シール材料の無い部分により開口が形成されていることが好ましい。

【0012】また前記構成の液晶表示素子において、シール部が、点線状に高分子樹脂で形成され、開口が形成されていることが好ましい。本発明の液晶表示素子の製造方法は、少なくとも一方が透明である一対の電極付基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料で基板間に空隙を形成して貼り合わせ、シール材料のない部分で注入口、排出口等の開口をもうけて空セルを形成して、注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部を設け、注入口の設けられている部分と堰部によって囲まれた部分に液晶材料を含む組成物を溜めるか、または、前記注入口の設けられている部分と堰部によって囲まれた部分を前記組成物が保持されている容器内に浸漬し、注入が完了するまで、組成物が無くならないように連続的に供給することを特徴とする。

【0013】また前記構成の液晶表示素子において、空セルが前記注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部が設けられてなることが好ましい。

【0014】本発明の液晶表示素子の製造方法は、少なくとも一方が透明である一対の電極付基板の電極側を対向させてシール材料である高分子樹脂材料で基板間に空隙を形成して貼り合わせ、注入口、排出口等の開口を設けて空セルを形成し、前記注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部が設けられて形成され、前記シール部を基板の4角において、開口を設けて形成するか、注入方向に垂直な2辺において、少なくとも、1カ所以上シール材料の無い部分により開口を設けて形成するか、点線状に高分子樹脂で形成するとともに前記堰部を注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置させて設け、液晶材料を含む組成物溜に空セルを漬けることによって空セルに注入することを特徴とする。このように構成することを特徴とする。

【0015】また前記構成の製造方法において、堰部を注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置させて設け、液晶材料を含む組成物溜に空セルを漬けることによって注入することが好ましい。

【0016】また前記構成の液晶表示素子において、堰部が注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置して設けられ、液晶材料を含む組成物溜めに漬けて液晶材料が空セルに注入されてなることが好ましい。

【0017】また前記構成の製造方法において、前記組成物溜に赤外線センサーもしくは温感センサーもしくは光学センサーを装備し、前記組成物溜の液面の高さを空セル内に注入されて行く高さに常に位置するように空セルの浸漬位置を制御し、堰部を排出口側に近い排出口の設けられている辺と垂直方向のシール端部に設けて組成物を注入することが好ましい。

【0018】また前記構成の製造方法において、前記基板の電極の端子部及び基板外表面を保護したのち、組成物を注入することが好ましい。また前記構成の製造方法において、空セルの1角の開口を注入口とし、この1角に対して隣合う角部の2つに対し、高分子樹脂材料からなる堰部を設け、注入側を堰部より下に配し、液晶材料を含む組成物溜めに漬けて注入することが好ましい。

【0019】また前記構成の液晶表示素子において、空セルの1角の開口に注入口が形成され、その1角に対して隣合う角部の2つに対し、高分子樹脂材料からなる堰部が設けられ、液晶材料を含む組成物が空セル内に充填されてなることが好ましい。

【0020】本発明の液晶表示素子の製造方法は、少なくとも一方が透明な一対の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板表面に形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層を形成し、組成物の注入されて行く方向に、前記熱可塑性ポリマー層にラビングを施し、該ポリマーには一軸延伸を施し、基板間に注入口より組成物を注入して素子を形成し、注入が完了した後、素子から組成物が漏れないように、封口樹脂で封口し、前記熱可塑性ポリマーのガラス転移温度(Tg点)以上に素子を一定時間加熱し、前記熱可塑性ポリマーの一軸延伸を解き、非延伸状態と成った後、温度降下させることにより作製することを特徴とする。

【0021】さらに本発明の液晶表示素子は、少なくとも一方が透明な一対の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板表面に形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層が形成され、該熱可塑性ポリマー層は一軸延伸され、その表面には組成物の注入されて行く方向にラビングが施されたものであり、基板間に組成物が注入され、注入口が封口樹脂で封口され、その後前記熱可塑性ポリマーはガラス転移温度(Tg点)以上に一定時間加熱され、一軸延伸が解かれて非延伸状態となっていることを特徴とする。

【0022】また前記構成の液晶表示素子において、形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーのガラス転移温度(Tg点)が素子の使用環境温度よりも高いことが好ましい。

【0023】また前記液晶表示素子の構成において、少なくとも一方が透明な一対の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板上にガラス転移温度(Tg点)または軟化点が素子の使用環境温度以下のポリマーが塗膜形成されていることが好ましい。

【0024】また前記構成の液晶表示素子において、前記形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーがポリウレタンであることが好ましい。また前記構成の液晶表示素子において、前記パネル基板が前記電極付基板の少なくとも一方の電極側基板上にガラス転移温度（ $T_g$ 点）または軟化点が素子の使用环境温度以下のポリマーが塗膜形成され、該熱可塑性ポリマーのガラス転移温度（ $T_g$ 点）以上に素子が一定時間加熱され、前記熱可塑性ポリマーの一軸延伸が解かれ、非延伸状態とされる処理が施されていることが好ましい。

【0025】また前記構成の液晶表示素子において、前記空パネルに注入される組成物が液晶材料と高分子材料との混合物より成ることが好ましい。また前記製造方法の構成において、前記注入に際して、注入する組成物及び基板を一定温度に加熱してから注入することが好ましい。

【0026】また前記製造方法の構成において、前記注入が常圧下で行われることが好ましい。

【0027】

【作用】本発明の液晶表示素子は、液晶表示素子の表示面が矩形であり、基板の各辺の端部に形成されたシール部がシール材料が切れた2個以上の開口を有するので、常圧で注入でき、揮発性のモノマーなどの組成物等の材料を気泡混入や注入ムラが無く簡単に空セルに注入でき、均一な素子を与えることが可能である。すなわち今までのような減圧操作等圧力変動を利用しない為、組成物への影響もなく注入でき、均一な表示ができる液晶表示素子を簡単な作業で、低コストで与えることができる。

【0028】前記構成において、開口が基板の4角に設けられているので、ムラがなく、気泡残りのない、均一な素子を与えることができる。前記構成において、前記シール部が注入方向に垂直な2辺において、少なくとも、1カ所以上シール材料の無い部分により開口が形成されているので、ムラがなく、気泡残りのない、均一な素子を与えることができる。

【0029】前記構成において、シール部が、点線状に高分子樹脂で形成されているので、ムラがなく、気泡残りのない、均一な素子を与えることができる。本発明は、空セルの注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部を設け、注入口の設けられている部分と堰部（ストッパー）によって囲まれた部分に液晶材料を含む組成物を溜めるか、または、前記注入口の設けられている部分と堰部によって囲まれた部分を前記組成物が保持されている容器内に浸漬し、注入が完了するまで、組成物がなくならないように連続的に供給する。このように構成するので、常圧においても、組成物等の材料を気泡混入や注入ムラが無く、今までより簡単に迅速に空セルに注入でき、均一なすぐれた品質の素子の供給が可能である。即ち今までのような減圧操作等圧力変動を利用しないた

め、組成物へ影響を及ぼすことなく、注入することができるとともに、製造コストを低減できる。

【0030】前記素子の構成によれば、空セルが前記注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部が設けられてなるので、気泡混入や注入ムラがない、均一な品質の素子を得ることができる。

【0031】本発明によれば、注入口の設けられている辺の両端に組成物が注入側から反対側に、特に排出口に回り込まないように堰部が設けられて形成され、前記シール部に基板の4つの角（隅）において、開口を設けるか、注入方向に垂直な2辺において、それぞれ少なくとも、1カ所以上シール材料の無い部分により開口を設けて形成するか、点線状に高分子樹脂で形成し液晶材料を含む組成物を貯留する組成物溜に空セルを漬けることによって注入するので、空セル内に組成物などの材料を気泡を残すことなく簡単に迅速に均一に注入でき、すぐれた均一の品質の素子を低いコストで作製できる。

【0032】また前記構成の製造方法によれば、堰部を注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置させて設け、空セルを液晶材料を含む組成物溜に漬けることによって空セルに注入するので、空セル内に組成物などの材料を気泡を残すことなく簡単にさらに迅速に均一に注入でき、すぐれた均一の品質の素子を低いコストで作製できる。

【0033】また前記構成の液晶表示素子によれば、堰部が注入部と垂直方向の2辺に対して注入側より上方に位置して設けられ、液晶材料を含む組成物溜に漬けて液晶材料が空セルに注入されてなるので、気泡残りムラのない、すぐれた、均一の品質の低コストの素子を得ることができる。

【0034】前記組成物溜に赤外線センサーもしくは温度センサーもしくは光学センサーを装備し、前記組成物溜の液面の高さを空セル内に注入されて行く高さに常に位置するように空セルの浸漬位置を制御し、堰部を排出口側に近い排出口の設けられている辺と垂直方向のシール端部に設けて組成物を注入するので、気泡残りなく均一に注入でき、均一な品質の素子を簡単に低コストで作製できる。

【0035】また前記製造方法の構成において、基板の電極の端子部及び基板外表面を保護した後、組成物を注入するので、電極に接触不良を起こさせることなく、気泡残りなく均一に注入でき、均一な高品質の素子を簡単に低コストで作製できる。

【0036】また前記製造方法の構成において、空セルの1角の開口を注入口とし、その1角に対して隣合う角部の2つに対し、高分子樹脂材料からなる堰部を設け、注入側を該堰部より下に配し、液晶材料を含む組成物溜に漬けて注入するので、注入速度を速くでき、気泡残りなく均一に注入でき、均一な品質の素子を簡単に低コス

トで作製できる。

【0037】また前記表示素子の構成において、前記空セルの1角の開口に注入口が形成され、その1角に対して隣合う角部の2つに対し、高分子樹脂材料からなる堰部が設けられ、液晶材料を含む組成物が空セル内に注入されてなるので、気泡残りやムラのない、均一の高品質の低コストの素子を得ることができる。

【0038】本発明の製造方法は、少なくとも一方が透明な一対の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板表面に形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層を形成し、組成物の注入されて行く方向に、前記熱可塑性ポリマー層にラビングを施し、一軸延伸を施し、基板間に注入口より組成物を注入して素子を形成し、注入が完了した後、素子から組成物が漏れないように、封口樹脂で封口し、前記熱可塑性ポリマーのガラス転移温度(Tg点)以上に素子を一定時間加熱し、前記熱可塑性ポリマーの一軸延伸を解き、非延伸状態とした後、温度降下させることにより作製するので、注入速度を速くでき、気泡残りなく均一に注入でき、高分子液晶の保持率を向上でき、低電圧駆動が可能な電圧保持特性にすぐれた、均一な品質の素子を簡単に低コストで作製できる。

【0039】本発明の表示素子は、少なくとも一方が透明な一対の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板表面に形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層が形成され、該熱可塑性ポリマー層は一軸延伸されており、その表面には組成物の注入されて行く方向にラビングが施されたものであり、基板間に組成物が注入され、注入口が封口樹脂で封口され、その後前記熱可塑性ポリマーはガラス転移温度(Tg点)以上に一定時間加熱され、一軸延伸が解かれて非延伸状態となっている。このように、形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマー層が基板表面に形成されることによって、組成物等の材料の注入もスピーディーに、気泡残りなく均一に注入でき、高分子分散型液晶の保持率が向上でき、駆動電圧も低下した、均一な品質の素子を簡単に低コストで得ることができる。

【0040】また前記表示素子の構成において、前記形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーのガラス転移温度(Tg点)が素子の使用環境温度よりも高いので、組成物等の材料の注入もスピーディーに、気泡残りなく均一に行うことができ、さらに高分子分散型液晶の保持率が向上でき、駆動電圧が低下した、均一な品質の素子を簡単に低コストでえることができる。

【0041】また前記表示素子の構成において、少なくとも一方が透明な一対の電極付基板の少なくとも一方の電極側基板上にガラス転移温度(Tg点)または軟化点が素子の使用環境温度以下のポリマーが塗膜形成されている。このように熱可塑性ポリマーの使用により、組成物等の材料の注入もスピーディーに、気泡残りなく均一に行うことができ、さらに高分子分散型液晶の保持率が向上でき、駆動電圧が低下した、均一な品質の素子を簡

単に低コストでえることができる。

【0042】また前記表示素子の構成において、前記形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーがポリウレタンであるので、熱可塑性ポリマーの使用により、組成物等の材料の注入もスピーディーに、気泡残りなく均一に行うことができ、さらに熱可塑性ポリマー層が基板表面に形成されることによって、高分子分散型液晶の保持率が向上でき、駆動電圧が低下した電圧保持特性にすぐれた、均一な品質の素子を簡単に低コストでえることができる。

【0043】また前記表示素子の構成において、前記パネル基板が前記電極付基板の少なくとも一方の電極側基板上にガラス転移温度(Tg点)または軟化点が素子の使用環境温度以下のポリマーが塗膜形成され、該熱可塑性ポリマーのガラス転移温度(Tg点)以上に素子が一定時間加熱され、前記熱可塑性ポリマーの一軸延伸が解かれ、非延伸状態とされているので、組成物等の材料の注入もスピーディーに、気泡残りなく均一に行うことができ、さらに熱可塑性ポリマー層が基板表面に形成されることによって、高分子分散型液晶の保持率が向上でき駆動電圧が低くされた、均一な品質の素子を簡単に低コストでえることができる。

【0044】また前記表示素子の構成において、前記空セルに注入される組成物が液晶材料と高分子材料との混合物より成るので、組成物等の材料の注入もスピーディーに、気泡残りなく均一に注入されたものが得られ、さらに熱可塑性ポリマー層が基板表面に形成されることによって、高分子分散型液晶の保持率が向上できるうえ、駆動電圧の低下された、均一な品質の素子を簡単に低コストで得ることができる。

【0045】また前記製造方法の構成において、前記組成物の注入に際して、注入する組成物及び基板を一定温度に加熱してから注入するので、高分子分散型液晶の保持率が向上でき、電圧保持特性にすぐれ、注入速度を速くでき、気泡残りなく均一に注入でき、均一な品質の素子を簡単に低コストで作製することができる。

【0046】また前記製造方法の構成において、前記注入が常圧下で行われるので、高分子分散型液晶の保持率が向上でき、電圧保持特性にすぐれ、注入速度を速くでき、気泡残りなく均一に注入でき、均一な品質の素子を簡単に低コストで作製することができる。

【0047】上述のように、本発明の液晶表示素子及びその製造方法によれば、気泡混入や注入ムラ等がない、均一なパネルを作製できる。しかも簡単に、常圧のまま液晶と重合性材料などを含む組成物とを注入ができるため、コストも今までより大幅にダウンすることが可能となる。

【0048】また、本発明の熱可塑性ポリマーの使用により、組成物等の材料の注入もスピーディーに安全にできる。また本発明の液晶表示素子によれば、特に、高分

子分散型液晶の保持率向上及び駆動電圧の低電圧化が可能となる。また本発明の液晶表示素子の製造方法は、特に、高分子分散型液晶の作製に有効なものであり、少なくとも液晶と光重合性材料を含む組成物を混合し、相溶させた混合物を簡単に注入でき、光により高分子材料と液晶に分離する光重合相分離法を使って作製することができる（尚、熱重合性材料を用いて、相分離させることも可能である）。光重合性組成物は、プレポリマーやモノマーなどの重合性有機化合物と光開始剤から成っており、組成物調整のため高分子化合物や無機系充填剤や有機系添加物を混合してもよく、更に、熱重合開始剤を混合しても良い。プレポリマーやモノマーとしてはビニル基を有する化合物が適しておりなかでも、アクリル系化合物が好ましい。例えば、 $t$ -ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、トリメトキシプロパントリアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレートなどのモノマーや、商品名：MANDA、TC-110、HX-220、HX-620などの日本化薬製多官能アクリレートや、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレートなどの市販のプレポリマーが単独もしくは組み合わせて使用できる。光開始剤としては、ベンゾインメチルエーテルベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾフェノン、ベンジリデンメチルケタール、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンなどが適している。また、上記のラジカル重合性組成物以外にも、カチオン重合性エポキシ樹脂組成物を用いることも可能である。本発明に用いられる液晶材料は、電圧によってダイレクタ方位を制御できる誘電率異方性を有し、且つ屈折率異方性を有しておれば良く、組成系および異方性の正負は問わない。また、前記液晶材料中に色素のような添加物を混合することが可能であることも付記して置く。

【0049】

【実施例】以下、本発明の具体例について説明する。但し、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0050】（実施例1）モノマーとして2-エチルヘキシルアクリレート（ナカライテスク（株）製）17.6wt%、プレポリマーとしてビスコート#3700（大阪有機化学工業（株）製）1.93wt%光硬化開始剤としてDarocur1173（メルク社製）0.07wt%からなる光重合性材料と、液晶としてTL205 [N-I point=87℃,  $n_e=1.744$ ,  $n_o=1.527$ ]（メルク・ジャパン（株）製）80.4wt%を混合して組成物とした。

【0051】図1に示すように、一対の電極付基板3、4の電極面を対向させ、基板間に13.0 $\mu$ mのスペーサーを介して、四隅（角）に対し、シール部の無いシールパターンで、エポキシ系シール材、ストラクトボンド（三井東圧（株）製）により貼り合わせ、空セルとした。

【0052】空セル形成について、具体的に、図1のように大小、大きさの異なる矩形の基板1枚ずつを対向させて成る。大基板3側の大きさは、59mm×70mmよりなり、小基板4側の大きさは、49mm×65mmのものを使用した。小基板4の短軸側（短辺）基板端4b、4cよりそれぞれ1.5mmで、長軸側（長辺）基板端4a、4aから0.5mmの位置から長軸方向のシール部1aをそれぞれ形成する。短軸側のシールも同様にして、小基板4の長軸側（長辺）基板端4aより1.5mmで、短軸側基板端4b、4cから0.5mmの位置から短軸方向のシール部1bを形成する。シール幅は0.4mmとした。このシール部1a、1bを形成した基板を90℃で10分加熱し、続いて、基板同士を貼り合わせ、真空パック機により押さえつけた後、150℃で2時間加熱した。これによって、空セルを得た。

【0053】この空セルに対し、図1の様に、小基板4の注入側（A）の短手端（短辺）部4bにおいて、大基板3上に基板端3bまで、ロックタイト352A（日本ロックタイト（株）製）を小基板3高さより若干高く、線幅1mm程度に形成し、紫外線（350nm）55mW/cm<sup>2</sup>、90秒照射して硬化して堰部2、2を形成する。

【0054】続いて、上記堰部2、2間で囲まれた注入部（組成物供給部）5に、組成物6を注入が終わるまで供給し、貯留する。この注入の時、基板及び組成物の温度は25℃に保たれている。

【0055】組成物がパネル全体に注入された後、25℃に保たれた環境下で、紫外線（30mW/cm<sup>2</sup>、3分間）照射し、素子を得た。こうして、得られた素子は全体に均一な（面内輝度も均一）パネルで、ムラ無く、気泡残りも無いものであった。

【0056】また、堰部2、2は、ロックタイト352Aに限らず、他のUV硬化性樹脂でも、熱硬化性樹脂でも同結果を得た。シール材も、ストラクトボンドに限るものでなく、他の樹脂でも同様の結果を得た。

【0057】基板3、4の大きさも、上記したものに限るのではなく、大基板3側の大きさが100mm×150mmよりなり、小基板4側の大きさが90mm×145mmのものを使用しても同様に、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0058】（比較例1）実施例1のように、四隅（角）をカットしたシールパターンでなく、真空注入を試みると、組成物が揮発した。

【0059】また、堰部及び四隅カットのシールパターンを設けなく、常圧注入を試みると、注入側と反対側に組成物が回り込み、排出口を閉じてしまい、気泡の残っ

てしまうものも得られてしまう歩留まりの悪い結果となってしまう。

【実施例2】図2に示すように、実施例1とほぼ同様のシールパターン1a, 1a, 1b, 1cと、堰部2、2を形成する。

【0060】空セル形成について、実施例1と同様、具体的には図2のように大小、大きさの異なる基板1枚ずつを対向させて成る。大基板3側の大きさは、59mm×70mmよりなり、小基板4側の大きさは、49mm×65mmのものを使用した。小基板4の短軸側基板端4b, 4cより2.5mmで、大基板3の長軸側基板端4aから0.5mmの位置から長軸方向のシール部1a, 1aを形成する。短軸側のシールも同様に、小基板4の長軸側基板端4bより2.5mmで、短軸側基板端4aから0.5mmの位置から短軸方向のシール部1b, 1cをそれぞれ形成する。四隅

(角)部のシールは長軸短軸シール端から1mm離れた位置(開口部1mm)から図2のようにシール部1d, 1d, 1d, 1dを形成して行った。シール幅は0.4mmとした。このシール材を形成した基板3、4を90℃で10分加熱し、続いて、基板同士を貼り合わせ、真空パック機により押さえつけた後、150℃で2時間加熱した。これによって、空セルを得た。

【0061】堰部2、2も実施例1と同様に形成した。実施例1と同様の注入方法により、高分子分散型液晶を作製した。この実施例の結果、実施例1と同様に、均一なパネル(素子)を得る事ができた。また、このシールパターンの方が空セル状態でのパネルセル厚さの均一性は実施例1の場合よりも良く、干渉縞はほとんどなかった。

【0062】また、基板大きさ、堰部の位置等も実施例1記載の様に、上記したものに限るのではなく、大基板側の大きさが100mm×150mmよりなり、小基板側の大きさが90mm×145mmのものを使用しても同様に、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0063】(実施例3)図3のように、シールパターンを実施例2と同様に形成し、堰部も図3のように設け、実施例2と同様に作製した。

【0064】空セル形成について、実施例1と同様、具体的には、図3のように大小、大きさの異なる基板3、4をそれぞれ1枚ずつを対向させてなっている。大基板3側の大きさは、59mm×70mmよりなり、小基板4側の大きさは、49mm×65mmのものを使用した。小基板4の短軸側基板端4b、4cよりそれぞれ1.5mmで、長軸側基板端4aから0.5mmの位置から長軸方向のシール部1aを形成する。短軸側のシールも同様に、小基板4の長軸側基板端4aより1.5mmで、短軸側基板端4b、4cからそれぞれ0.5mmの位置から短軸方向のシール部1b、1cをそれぞれ形成する。また四隅(角)部において、小基板4の短軸長軸基板端4a、4bから0.5mmの位置において直径0.5mmのドット状シール1e, 1e, 1e,

1eを図3のように形成した。シール幅は0.4mmとした。このシール材を形成した基板を90℃、10分加熱し、続いて、基板3、4同士を貼り合わせ、真空パック機により押さえつけた後、150℃で2時間加熱した。これによって、空セルを得た。

【0065】堰部2、2は、図3のように小基板端から大基板端に対し、実施例1と同様の方法で形成した。この実施例の結果、実施例2よりも、若干、注入速度が速く注入が完了し、均一なパネルを得る事ができた。

【0066】また、基板の大きさも、上記したものに限るのではなく、大基板3側の大きさが100mm×150mmよりなり、小基板4側の大きさが90mm×145mmのものを使用しても同様に、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0067】(実施例4)実施例1と同様に、シールパターンを図4の様に四隅にシール無しとし、さらに、それぞれ短辺側にシール開口部を1カ所ずつ設け、堰部も図4の様に設け、実施例1と同様な作製を行った。

【0068】空セル形成について、実施例1と同様、具体的には、図4のように大小、大きさの異なる基板1枚ずつを対向させて成る。大基板3側の大きさは、59mm×70mmよりなり、小基板4側の大きさは、49mm×65mmのものを使用した。小基板4の短軸側基板端4bより1.5mmで、長軸側基板端4aから0.5mmの位置から長軸方向のシール部1aを形成する。短軸側のシール1b、1cも同様に、小基板4の長軸側基板端4aより1.5mmで、短軸側基板端4b、4cから0.5mmの位置から短軸方向のシール部1b、1cを形成する。短軸シール1b、1cの中央において、1mmの開口部11を図4のように設けた。シール幅は0.4mmとした。このシール材を形成した基板を90℃で10分加熱し、続いて、基板同士を貼り合わせ、真空パック機により押さえつけた後、150℃で2時間加熱した。これによって、空セルを得た。

【0069】堰部2、2も実施例1と同様に形成した。実施例1と同様の注入方法により、高分子分散型液晶を作製した。その結果、実施例3よりも更に、注入速度が速く注入が完了し、均一なパネルを得る事ができた。

【0070】(実施例5)実施例4と同様に、シールパターンを図5の様に四隅にシール無しとし、短軸側1b、1cにそれぞれシール開口部11、11、11を3カ所ずつ1mm開口させて設け、堰部2、2も図5の様に設け、実施例1と同様に作製した。

【0071】この実施例の結果、実施例4よりも更に、注入速度が速く注入が完了し、均一なパネルを得る事ができた。また、基板大きさも実施例1記載のばあいと同様に、上記したものに限るのではなく、大基板側の大きさが300mm×350mmよりなり、小基板側の大きさが290mm×345mmのものを使用しても同様に、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0072】(実施例6)実施例5に対し、短軸と長軸

を反対にした条件、図6の様にシールパターンを長軸側1a、1aにそれぞれシール開口部11、11、11を3カ所ずつ1mm 開口させて設け、堰部2、2も長軸

(辺)の両端に短辺の端縁を延ばした線に沿う状態で同様に設け、実施例5と同様な作製を行った。

【0073】この実施例の結果、実施例5よりも更に、注入速度が速く注入が完了し、均一なパネルを得る事ができた。また、基板大きさも実施例1記載の様に、上記したものに限るのではなく、大基板3側の大きさが300mm×350mmよりなり、小基板4側の大きさが290mm×345mmのものを使用しても同様に、実施例5よりも速く注入が完了し、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0074】(実施例7)シールパターンを図7の様にし、堰部2、2も図7のように設け、実施例5と同様な作製を行った。

【0075】結果、実施例6と同程度の注入速度で注入ができ、均一なパネルを得る事ができた。また、シール部1a、1b、1cもムラなく作製することができた。

【0076】実施例6と同様、大基板側の大きさが300mm×350mmよりなり、小基板側の大きさが290mm×345mmのものを使用しても同様に、実施例6と同程度に速く注入が完了し、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0077】(実施例8)実施例1における堰部2、2の位置を注入側小基板4端から7mm 離れた位置において長軸と垂直方向に図8の様に小基板端4bから大基板端3aに延ばして設けた。

【0078】注入方法も、実施例1と異なり、組成物溜7に対し、組成物6液面が堰部2、2より下の位置となるように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0079】結果、実施例1と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、実施例1の時よりも、若干速く注入が完了した。

(実施例9)実施例8と同様に、実施例2における堰部2、2の位置を注入側小基板端4aから7mm 離れた位置において長軸と垂直方向に図9の様に小基板端4aから大基板端3aに延ばして設けた。

【0080】注入方法も同様に、実施例2と異なり、組成物溜7に対し、組成物液面が堰部2、2より下の位置となるように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0081】この実施例の結果、実施例2と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、実施例2の時よりも、若干速く注入が完了した。

(実施例10)実施例8と同様に、実施例3における堰部2、2の位置を注入側小基板端4bから7mm 離れた位

置において長軸と垂直方向に図10の様に小基板端から大基板端に設けた。

【0082】注入方法も実施例8または9と同様に、実施例3と異なり、組成物溜7に対し、組成物液面が堰部2、2より下の位置となるように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び組成物溜7の組成物の温度は25℃に保たれていた。

【0083】本実施例の結果、実施例3と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、実施例3の時よりも、若干速く注入が完了した。

(実施例11)実施例8と同様に、実施例4における堰部2、2の位置を注入側小基板端4bから7mm 離れた位置において長軸と垂直方向に図11の様に小基板端4aから大基板端3aに延ばして設けた。

【0084】注入方法も実施例8または9または10と同様に、実施例4と異なり、組成物溜7に対し、組成物液面が堰部2、2より下の位置となるように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0085】本実施例の結果、実施例4と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、実施例4の時よりも、若干速く注入が完了した。

(実施例12)実施例8と同様に、実施例5における堰部2、2の位置を注入側小基板端4bから7mm 離れた位置において長軸と垂直方向に図12の様に小基板端4aから大基板端3aに延ばして設けた。

【0086】注入方法も実施例8または9または10または11と同様に、実施例5と異なり、組成物溜7に対し、組成物液面が堰部2、2より下の位置となるように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0087】本実施例の結果、実施例5と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、実施例5の時よりも、若干速く注入が完了した。そして堰部2を設けなくても、図12に示すようなシールパターンを有し、実施例12に示すような注入方法によれば、同様な均一な素子を得ることが可能であることを確認できた。

【0088】(実施例13)実施例6における堰部2、2の位置を注入側小基板端4bから10mm離れた位置において短軸と垂直方向に図13の様に小基板端4aから大基板端3aに延ばして設けた。

【0089】注入方法も、実施例6と異なり、組成物溜6に対し、組成物液面が堰部2、2より下の位置となるように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0090】本実施例の結果、実施例6と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、実施例6

の時よりも、若干速く注入が完了した。

【実施例14】実施例1における堰部2、2の位置を図14の様に対角方向に小基板端4aから大基板端3aに延ばして設けた。

【0091】注入方法も、堰部の無い1角を組成物溜7に漬け、組成物液面は注入側角において、小基板角が3mm液面下に有るように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0092】結果、実施例1と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。

【実施例15】実施例2における堰部2、2の位置を図15の様に対角方向に小基板端の角から大基板端3a、3aに延ばして設けた。

【0093】注入方法も、堰部2、2の無い1角を組成物溜7に漬け、組成物液面は注入側角において、小基板角が3mm液面下に有るように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル10及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0094】本実施例の結果、実施例2と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。

【実施例16】実施例3における堰部2、2の位置を図16の様に対角方向に小基板端4aから大基板端3aにのばして設けた。

【0095】注入方法も、堰部2、2の無い1角を組成物溜7に漬け、組成物液面は注入側角において、小基板角が3mm液面下に有るように空セル10を設置する事によって行った。この時、空セル及び、組成物溜7の組成物6の温度は25℃に保たれていた。

【0096】本実施例の結果、実施例3と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。

【実施例17】実施例1における堰部2、2の位置を図17の様に変える。

【0097】注入側と反対側の長軸シール端より2mm下の位置に対し、垂直方向に、小基板端4aから大基板端3aに延ばして堰部2、2を設ける。空セル形成について、実施例1と同様、具体的に、図4のように大小、大きさの異なる基板1枚ずつを対向させて成る。

【0098】注入方法も、最初、小基板下端（注入側（A））4bより2mm上に組成物液面があり、セル内進

行の組成物高さが小基板下端（注入側）4bより4mmの位置に来たところで、組成物溜7の液面と進行組成高さの距離が2mmの間隔を保つように、赤外線センサー8により、空セルの組成物溜7に漬ける深さを制御した。この時、空セルの電極端子部は、マスキングテープ（N-380）（日東電工（株）製）により保護していた。また、パネル10及び、組成物溜7の組成物の温度は25℃に保たれていた。

【0099】結果、実施例1と同様、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。注入も、一定速度で、注入方向に均一に入った。輝度計で測定してもほとんどムラは検出されなかった。

【0100】また、電極端子部の保護は上に示したものに限らず、マスキングテープ スコッチ202（住友スリーエム（株）製）を用いても、ストリップマスク #503□-SH（（株）アサヒ化学研究所製）を用いても、同様の結果となり良かった。

【0101】（実施例18）実施例2～5に関しても、実施例17と同様に変えて検討した結果、同様な結果を得た。ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。

【0102】特に、実施例5に対する本検討では、基板大きさも実施例1記載の様に、上記したものに限るのではなく、大基板側の大きさが300mm×350mmよりなり、小基板側の大きさが290mm×345mmのものを使用しても同様に、注入が完了し、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

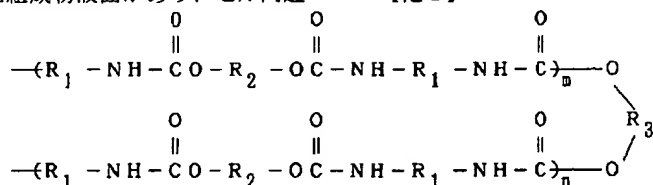
【0103】（実施例19）実施例6に対し、実施例17と同様に図18のように注入した。その結果、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。

【0104】また、この場合も、大基板側の大きさが300mm×350mmよりなり、小基板側の大きさが290mm×345mmのものを使用しても同様に、注入が完了し、ムラ無く、気泡残りの無い素子を得る事ができた。

【0105】（実施例20）基板表面に対し、形状記憶効果を有する熱可塑性ポリマーを用いる。熱可塑性ポリマーとしては今回、特開平2-116102号公報に提案されているポリウレタンを使用する。このウレタン系ポリマーの構造式の一例を下記式（化1）に示す。

【0106】

【化1】



（ただし、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$  はフェニレン基、 $\text{R}_3$  はアルキル基またはフェニレン基、 $m$  は1～16の範囲の自然数、 $n$  は0～16の範囲の自然数）

【0107】ポリウレタンは部分結晶化されており、ガラス転移点（Tg）以上になると分子鎖のミクロブラウ

ン運動によりゴム弾性状態になる。この状態で外力を受けた場合、分子鎖は外力の方向に容易に配向し、形状も

変化する。この状態でT<sub>g</sub>以下の温度に冷却した場合、分子鎖のミクロブラウン運動が凍結されてプラスチック状態となり、変形が固定され、形状が記憶されることになる。その後、T<sub>g</sub>以上の再加熱により分子鎖のミクロブラウン運動が開始され、分子鎖の配向は解かれ、元の形に復元する事になる。

【0108】上記機能を有するポリウレタンを塗膜形成し、ラビングを施す。ラビングにより外力を受け、ラビング方向に分子鎖が一軸延伸される。次に、ポリウレタンのT<sub>g</sub>以上の温度に基板を再加熱することにより、ポリウレタンの分子鎖の配向が解かれ、ポリウレタンは非延伸状態になる。これによって、液晶分子の配向を容易に制御できる。

【0109】実施例1～19に示されている大小基板は次のものを用いた。

固形分濃度6重量%のポリウレタン溶液（例えば、MS5500（T<sub>g</sub>点：55℃）：三菱重工業（株）製）を凸版印刷により大小両基板の電極面側に転写し、80℃で1時間焼成してポリウレタン層（配向膜）を形成した。ポリウレタン層の膜厚80nm程度であった。次に、ポリウレタン層表面をレーヨクロスにより、組成物の注入進行方向（1方向）にラビングした。これによって得られた基板を使用した。

【0110】高分子分散型液晶の作製も、実施例1～19とは異なり、以下のように行った。また、注入時間は大変速く、実施例1～19に対し、それぞれ、1/3注入時間を短縮することができた。

【0111】注入後、パネル周辺を高分子樹脂で封口する。今回、素子内には紫外線があたらないようにマスクをし、UV樹脂をパネル周辺に施し、組成物を封口した。（例えば、ロックタイト352A（日本ロックタイト（株）製）をUV（350nm）55mW/cm<sup>2</sup>、90秒照射により硬化する。）その後、マスクをした状態で、パネルを60℃、1時間加熱した。一度ラビングによりポリウレタン配向膜に付与された一軸延伸効果がT<sub>g</sub>以上の加熱により完全に失われ、非延伸状態となるように変化した。また、60℃、1時間加熱する事によって、一部に残っていたパネル内ムラが完全に解消された。続いて、25℃にまで毎秒15℃の速度で冷却した。パネル温度25℃になった後、マスクをはずして、紫外線照射して高分子分散型液晶を得た。

【0112】その結果、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、注入速度も速く、電圧保持特性も実施例1～19に示される素子よりも良いものを得ることができた。

【0113】（実施例21）実施例20のポリウレタン溶液をT<sub>g</sub>点が素子の使用環境温度付近のものを使用する（例えば、MS3500（T<sub>g</sub>点：35℃）：三菱重工業（株）製）。実施例20と同様に行い、実施例20におけるラビング効果を喪失させる60℃加熱を40℃

加熱とした。他は同条件として、高分子分散型液晶の素子を得た。

【0114】結果、同様に、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。また、注入速度も速く、電圧保持特性も良く、駆動電圧も低いものを得る事ができた。

（実施例22）実施例1～21における組成物を以下のように変えた。

【0115】モノマーとして2-エチルヘキシルアクリレート（ナカライテスク（株）製）3.0wt%、2-ヒドロキシエチルアクリレート（ナカライテスク（株）製）9.0wt%、ネオペンチルグリコールジアクリレートであるKAYARAD MANDA（日本化薬（株）製）2.48wt%、オリゴマーとしてEO変性ビスフェノールAジアクリレートであるKAYARAD R-551（日本化薬（株）製）5.36wt%、光硬化開始剤としてベンジルジメチルケタールであるイルガキュア651（日本チバガイギー（株）製）0.16wt%から成る光重合性材料と、液晶として塩素系液晶TL205 [N-I point=87℃, n<sub>e</sub>=1.744, n<sub>o</sub>=1.527]（メルク・ジャパン（株）製）80.0wt%を混合して組成物とした。

【0116】結果、実施例1～21と同様に、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。

（実施例23）実施例22における組成物を以下のように変えた。

【0117】プレポリマー材料として2-エチルヘキシルアクリレート（ナカライテスク（株）製）17.55wt%、アクリル酸4-ヒドロキシブチルであるアクリエステル4HBA（三菱レイヨン（株）製）0.44wt%、メタクリル酸2-サクシノロイルオキシエチルであるアクリエステルSA（三菱レイヨン（株）製）0.20wt%、KAYARAD TPGDA（日本化薬（株）製）1.11wt%、光硬化開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンであるダロキュア-1173（メルク社製）0.20wt%から成る光重合性材料と、液晶としてTL205 [N-I point=87℃, n<sub>e</sub>=1.744, n<sub>o</sub>=1.527]（メルク・ジャパン（株）製）80.5wt%を混合して組成物とした。

【0118】この結果、実施例22と同様に、ムラ無く、気泡残りの無い均一な素子を得た。なお、以上に示される実施例1～23における組成物等材料はこれに限定されるものではなく、他の材料でも多く実施されるものである。実施例1～23において紫外線強度は示している強度のみに限定されるものではなく、3～160mW/cm<sup>2</sup>において、本発明の特徴を有するものが得られることが確認できた。また、素子のセル厚は13.0μmに限定されるものではない。

【0119】また、以上の実施例では、高分子分散型液晶の場合を示しているが、高分子分散型液晶に限定されるものではなく、他の液晶表示素子及びその製造に関してもあてはまるものであり、ムラの無い均一な液晶表示

素子を得る条件である。

#### 【0120】

【発明の効果】本発明の液晶表示素子及びその製造方法によれば、常圧においても、組成物等の材料を気泡混入や注入ムラが無く簡単にパネルに注入でき、均一なパネルの供給が可能である。また今までのような減圧操作等圧力変動を利用しない為、組成物への影響もなく、注入ができる。

【0121】特に、高分子分散型液晶のような、組成物として、少なくとも、液晶材料と高分子樹脂材料の混合物を注入する場合、モノマーの揮発等の問題より、圧力変動による作製が難しく、気泡混入や注入ムラが起き易かったが、本発明の製造方法により、この問題を解消する事ができる。

【0122】また、本発明の熱可塑性ポリマーの使用により、組成物等の材料の注入もスピーディーに、問題なく行うことができる。さらに熱可塑性ポリマー層が基板表面に形成されることによって、保持率向上もはかれる。製造方法によれば、常圧においても、組成物等の材料を気泡混入や注入ムラが無く簡単にパネルに注入でき、均一なパネルの供給が可能である。また今までのような減圧操作等圧力変動を利用しない為、組成物への影響もなく、注入ができる。

【0123】特に、高分子分散型液晶のような、組成物として、少なくとも、液晶材料と高分子樹脂材料の混合物を注入する場合、モノマーの揮発等の問題より、圧力変動による作製が難しく、気泡混入や注入ムラが起き易かったが、本発明の製造方法により、この問題を解消する事ができる。

【0124】また、本発明の熱可塑性ポリマーの使用により、組成物等の材料の注入もスピーディーに、問題なく行うことができる。さらに熱可塑性ポリマー層が基板表面に形成されることによって、保持率向上もはかれる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示素子の第1の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図2】本発明の表示素子の第2の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図3】本発明の表示素子の第3の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図4】本発明の表示素子の第4の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図5】本発明の表示素子の第5の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図6】本発明の表示素子の第6の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図7】本発明の表示素子の第7の実施例の組成物注入前の空セルを示す概略平面図である。

【図8】本発明の表示素子の製造方法の第1の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図9】本発明の表示素子の製造方法の第2の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図10】本発明の表示素子の製造方法の第3の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図11】本発明の表示素子の製造方法の第4の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図12】本発明の表示素子の製造方法の第5の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図13】本発明の表示素子の製造方法の第6の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図14】本発明の表示素子の製造方法の第7の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図15】本発明の表示素子の製造方法の第8の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図16】本発明の表示素子の製造方法の第9の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

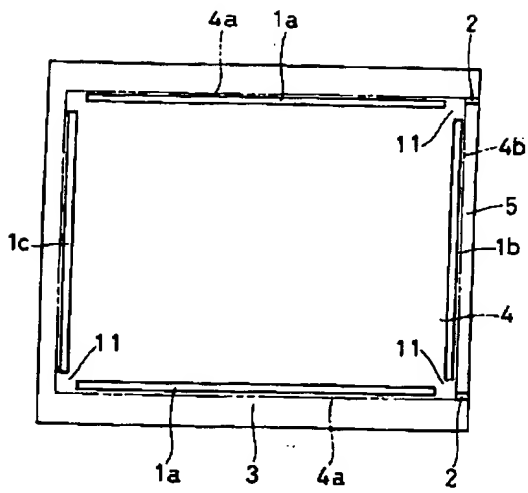
【図17】本発明の表示素子の製造方法の第10の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

【図18】本発明の表示素子の製造方法の第11の実施例を説明する組成物注入時の素子作製略図である。

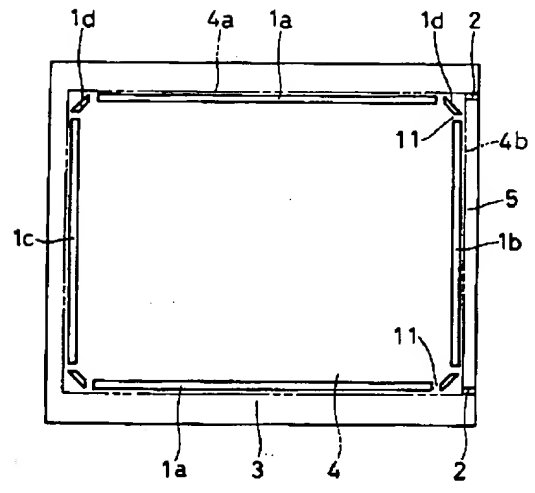
#### 【符号の説明】

- |                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e, 1 f | シール部      |
| 2                            | 堰部（ストッパー） |
| 3                            | 大基板       |
| 4                            | 小基板       |
| 5                            | 組成物供給部    |
| 6                            | 組成物       |
| 7                            | 組成物溜      |
| 8                            | センサー      |
| 10                           | 空セル       |

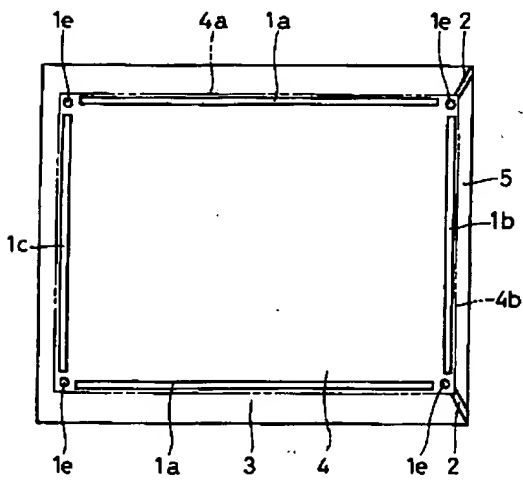
【図1】



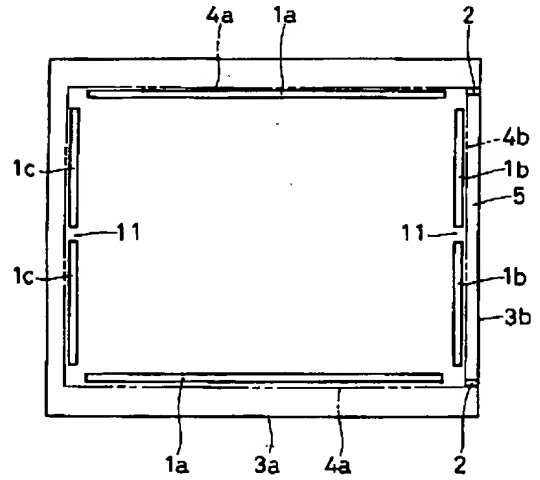
【図2】



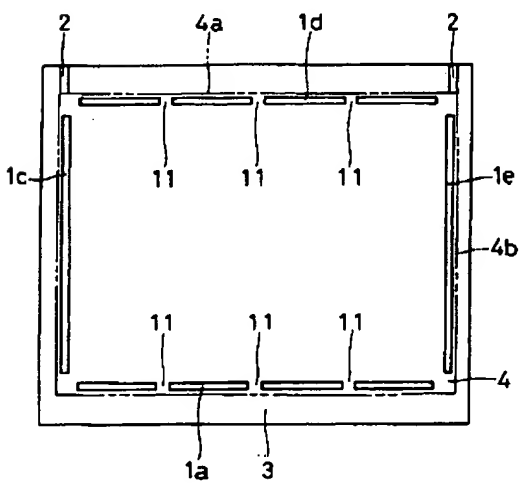
【図3】



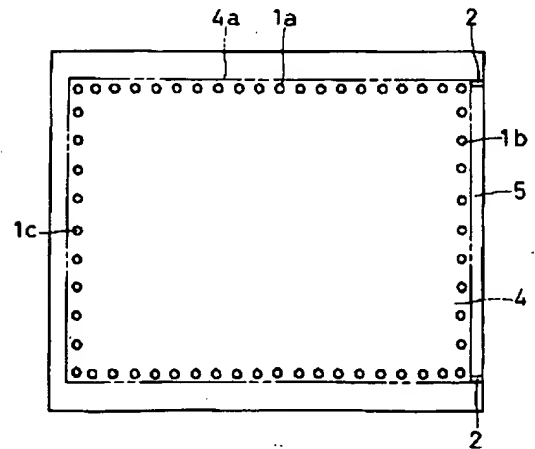
【図4】



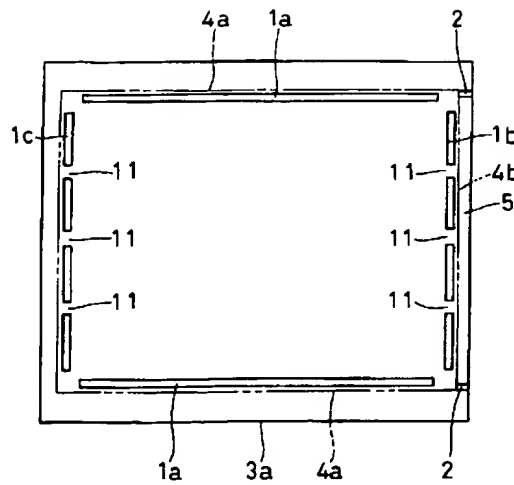
【図6】



【図7】

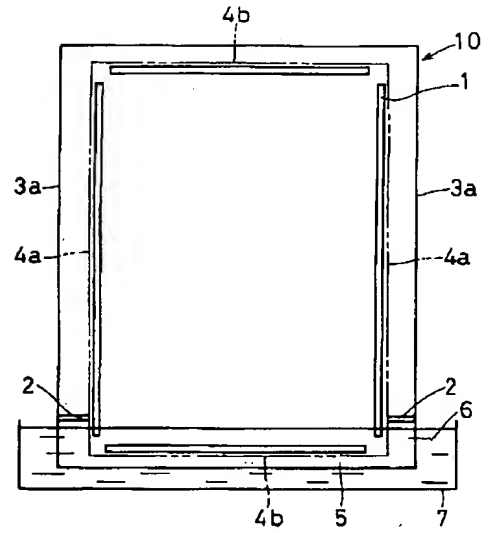


【図5】

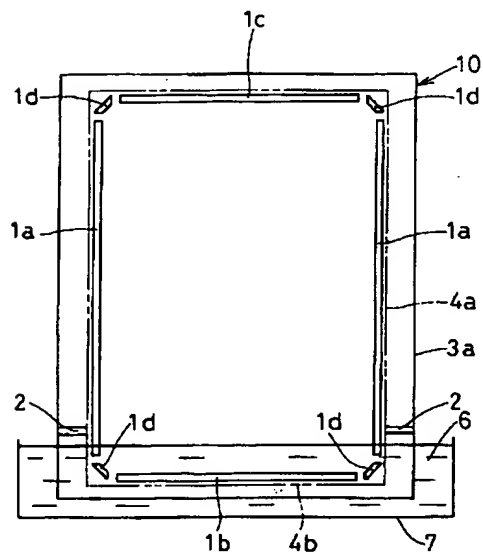


- 1 a シール部
- 1 b シール部
- 1 c シール部
- 2 堰部 (ストッパー)
- 3 a 大基板
- 4 a 小基板
- 4 b 小基板

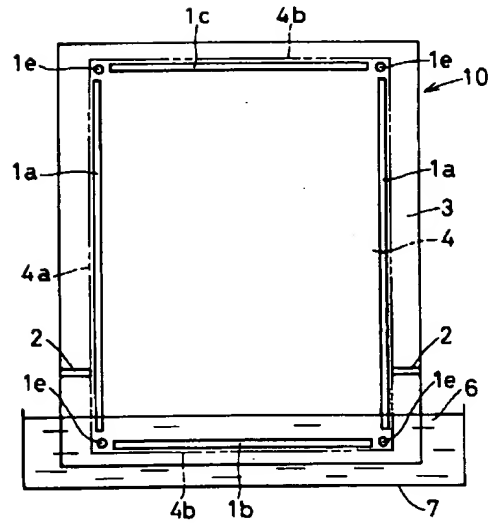
【図8】



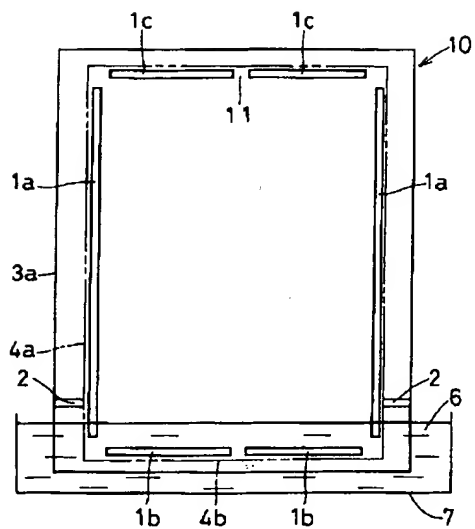
【図9】



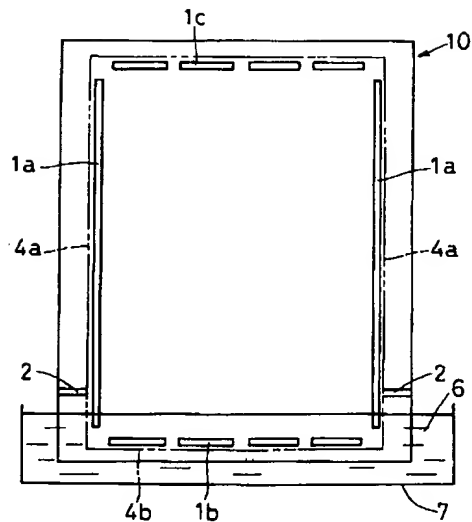
【図10】



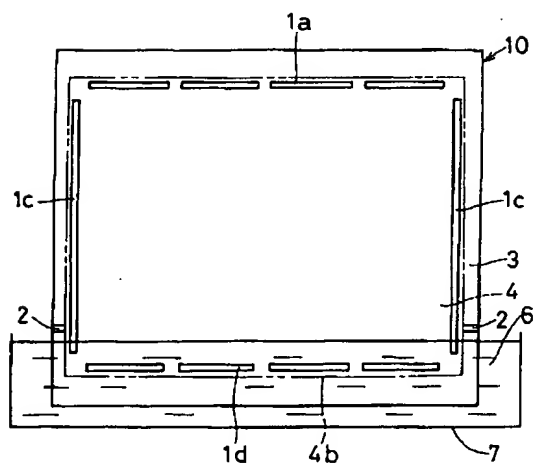
【図11】



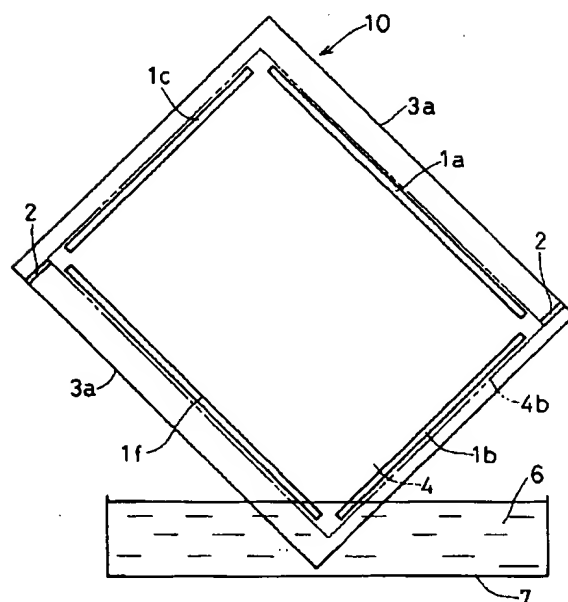
【図12】



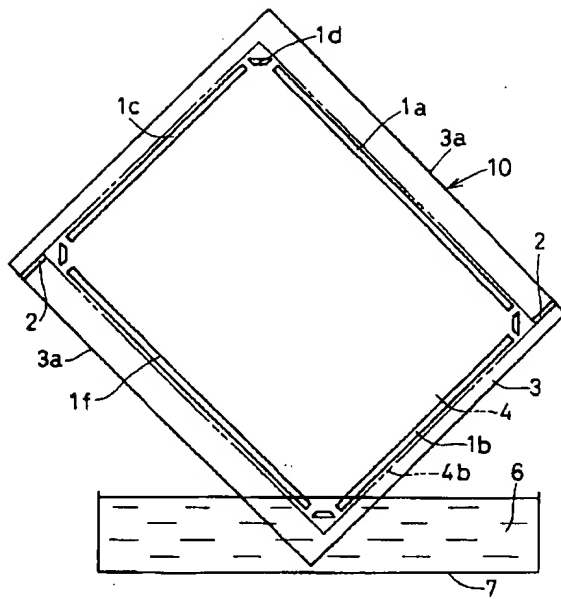
【図13】



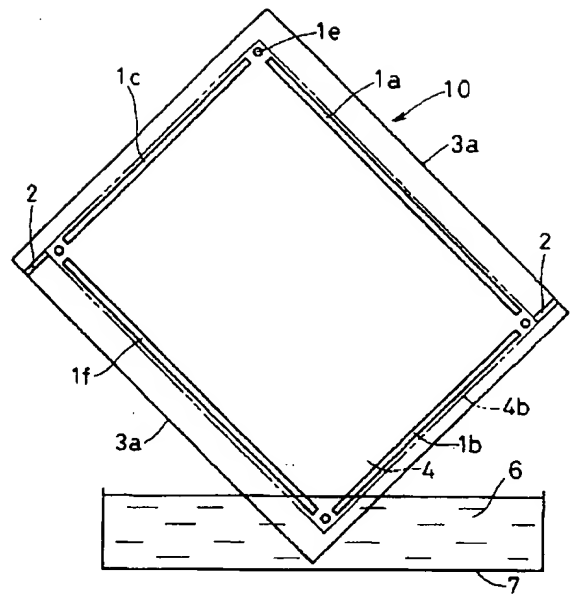
【図14】



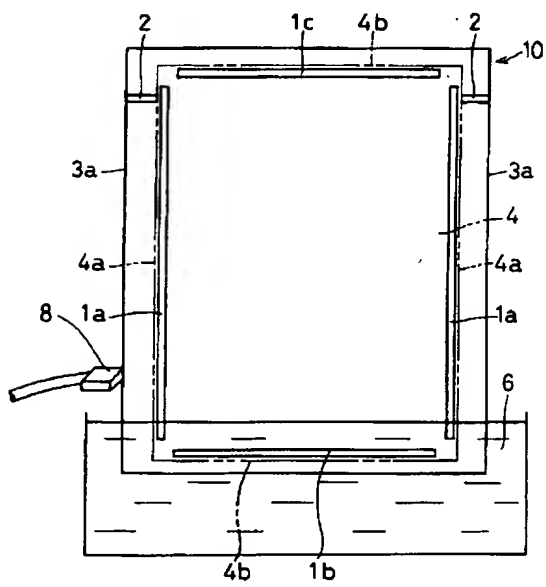
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

